

FOCUSING METHOD USING INTERFERENCE REFRACTOR

Patent number: KR9401227
Publication date: 1994-02-17
Inventor: PARK KYONG-HYON (KR); KIM DONG-HWAN (KR);
KIM SON-HO (KR); CHOE SANG-SAM (KR); LEE KYU-
HAENG (KR); BYON YONG-TAE (KR)
Applicant: KOREA INST SCIENCE TECHNOLOGY (KR)
Classification:
- international: **H01L21/30; H01L21/02;** (IPC1-7): H01L21/30
- european:
Application number: KR19910011402 19910705
Priority number(s): KR19910011402 19910705

Report a data error here

Abstract of KR9401227

The focusing method for a laser lithographic device uses the interference pattern. The laser beam from a light source (10) passes a collimator (11) to go to a beam splitter (12), where the laser beam is splitted into two ways, one for a mirror (13) and the other for an object (19) on a reflector (18). The two different passes of the laser beam form the interference pattern on the CCD (15) to be monitored. The focal length adjustable lens are adjusted to have the interference pattern straightened.

.....
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑩대한민국특허청(KR)

⑤Int. Cl.
H 01 L 21/30

⑫특허공보(B₁)

제 3539 호

④4공고일자 1994. 2. 17

①1공고번호 94- 1227

②2출원일자 1991. 7. 5

②1출원번호 91-11402

심사관 박 형 식

⑦7발명자 박 경 현 서울특별시 중랑구 망우3동 517-44호
김 동 환 서울특별시 도봉구 미아3동 258-732 한일아파트 2동 205호
김 선 호 서울특별시 은평구 갈현2동 488-1
최 상 삼 서울특별시 강남구 대치동 459 선경아파트 12동 604호
이 규 행 경기도 수원시 장안구 화서동 71-25
변 영 태 경기도 구리시 수택동 90번지 은성주택 다동 202호

⑦1출원인 한국과학기술연구원 대표 박 원 회
서울특별시 성북구 하월곡동 49-1

⑦4대리인 변리사 박 장 원

(전 4면)

⑤4레이저 리소그래피장치에서 간섭계를 이용한 초점 찾는 방법

도면의 간단한 설명

제 1 도는 종래의 레이저 리소그래피장치에서 초점 찾는 방법을 보인 설명도.

제 2 도는 본 발명의 일실시예에 따른 간섭계의 구조를 개략적으로 보인 설명도.

제 3 도의 (가) 내지 (다)는 본 발명의 간섭계에서 초점거리별 빛의 진행경로를 보인 설명도.

제 4 도의 (가) 내지 (다)는 제 3 도의 (가) 내지 (다)도 상태에서 나타나는 간섭무늬에 대한 사진.

발명의 상세한 설명

본 발명은 미세패턴의 제작에 사용되는 레이저 리소그래피(laser lithography)장치에서 간섭계를 이용하여 정확하게 초점을 찾는 방법에 관한 것이다.

일반적으로 집적회로의 제작시 초기단계 공정으로서의 미세패턴 제작을 위한 레이저 리소그래피 시스템에서는 광원의 집속이 양호한 상태로 되어야만이 폭이 좁고 미세한 패턴을 제작할 수 있음에 따라 시료의 표면에 정확히 초점이 맺히게 하기 위한 다양한 연구가 진행되고 있으며 이같은 연구의 결과 여러가지 형태의 기술이 알려져 있다.

그런데, 현재까지 알려진 바의 레이저 리소그래피장치에서 초점 찾는 방법이란 대부분 시스템이 복잡하고 광학계의 정렬을 필요로 하는 전자공학적인 방법을 응용하고 있는 바, 그 한가지 예로서 제 1 도에 도시된 바와같이 광분할기(Beam spiltter)와 검출기 및 증폭기로 구성된 시스템을 이용하여 초점을 찾는 방법들을 수 있다.

이와같은 종래의 초점 찾는 방법은 광원(1)으로부터 방출된 빛이 광분할기(2)를 거쳐 아랫쪽의 미세패턴이 형성될 시료(3)를 향하게 되는 데, 이때 광의 입사는 렌즈(4)의 한쪽 구경을 이용하여 들어간 다음 시료(3)에 반사되어 반대편 구경의 렌즈(4)를 거쳐 다시 광분할기(2)를 통과하여 광검출기(5)로 향하게 된다.

그리고 광원(1)으로부터 광분할기(2)로 입사된 빛의 일부는 렌즈(4)의 중심부측을 지나 시료(3)에서 반사되어 입사경로와 동일한 경로를 따라 렌즈(4)의 초점거리에 위치하는 광검출기(5)로 향하게 된다.

이와같이 각기 다른 경로를 거쳐 광검출기(5)에 도달된 빛을 검출하여 이를 증폭기(6)에서 증폭함으로써 초점을 찾게 되는 데 제 1 도에서 (가)는 시료의 표면에 초점이 정확히 맺힌 상태(At Focus)이고, (나)는 시료의 표면이 초점위치로부터 아래쪽에 위치하여 전압증폭기로 부터 부(-)의 전압이 발생된 상태(Below Focus)이며, (다)는 시료의 표면이 초점상부에 위치한 경우(Above Focus)로서 (나)와 (다)는 초점이 정확하게 맺히지 않는 상태이다.

그러나, 이와같은 종래의 초점 탐색방법은 사용되는 렌즈가 구경이 크고 모서리 효과를 제거할 수 있어야 함에 따라 렌즈의 가격이 비쌀 뿐만아니라 실제로 렌즈의 초점거리를 측정하여 그 위치에 검출기를 정렬하는 데는 큰 어려움이 따르고 또한 증폭기를 비롯한 전자기기를 사용함에 따라 전자기적 잡음을 비롯한 시스템의 복잡화를 초래하는 등의 여러가지 문제점을 지니고 있다.

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 초점 찾는 방법이 지니고 있는 제반 문제점을 감안하여 창안된 것으로, 레이저 리소그래피장치에서 장치 자체의 복잡화를 초래하는 별도의 전자응용기기를 사용함이 없이 간단한 광학계에 의한 빛의 간섭현상을 이용하여 용이하게 초점을 확인할 수 있는 초점 찾는 방법을 제공하는 데에 목적이 있다.

본 발명은 빛의 간섭을 이용하여 초점을 확인하는 방식을 채택함으로써 시스템이 간단하고 간섭무늬가 파장의 단위로 변화하는 것을 관측할 수 있어 렌즈의 초점 심도내에서 정확하고 용이하게 초점을 찾아낼 수 있는 점에 특징이 있다.

이하, 본 발명의 방법에 대해서 일 실시예를 들어 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

제 2 도는 본 발명의 방법을 수행하는 데 사용되는 광학시스템의 개략도로서 도시된 바와같이 He-Cd 레이저와 같은 광원(10)의 전방에 두개의 렌즈로 구성된 콜리메이터(collimator)(11)가 배열되고 다시 그 전방에 배열된 광분할기(12)를 중심으로 그 상부로 거울(13)이 위치하며 하부로는 확대렌즈(14) 및 CCD(charge coupled Device)(15)와 이에 연결된 모니터(16)가 구비되는 한편 상기 광분할기(12)의 일측으로 집속렌즈(17)를 거쳐 X-Y 트랜슬레이터(18)상에 착설된 시료(19)가 위치하게 된다.

이와같은 시스템을 통하여 초점을 찾는 과정을 살펴보면 다음과 같다.

광원(10)으로부터 방출된 빛은 콜리메이터(11)를 거치면서 광속이 확대되어 광분할기(12)에로 입사되어 그 중 일부는 상부의 거울(13)측으로 진행하다가 반사되어 되돌아 오고, 나머지 빛은 직진하여 집속렌즈(17)를 투과한 다음 시료(19)에서 반사하게 된다.

시료(19)로부터 반사된 빛은 다시 집속렌즈(17)를 경유하여 광분할기(12)를 거치면서 거울(13)측에서 반사되어 나오는 빛과 간섭을 하게되고 다시 그 하부의 확대렌즈(14)를 지나면서 간섭상이 확대되는 데이 확대된 간섭상은 CCD(15)를 통하여 모니터(16)에 화상으로 나타나게 된다.

이와같은 경로를 통하여 스크린이나 모니터에 나타난 간섭상을 분석함으로써 초점을 찾아내게 되는데 초점탐색을 위한 조정과정을 보다 자세히 설명하면 다음과 같다.

거울(13)로부터 반사되어 다시 광분할기(12)를 투과하여 스크린이나 CCD(15)에 조사되는 빛과 시료(19)로부터 반사되어 나온 빛이 크기가 서로 비슷하게 되도록 집속렌즈(17)를 이동시키는 한편 거울(13)을 미세 조정함으로써 두개의 빛을 일치시켜 스크린이나 CCD에 특정한 간섭무늬가 나타나도록 하게 되는데, 이때 초점거리에 대한 시료의 상대적인 위치의 차이에 따라 나타나는 간섭무늬의 형태는 제 3 도 및 제 4 도와 같다.

먼저, 제 3 도의 (가)는 시료의 표면에 초점이 맺힌 경우로서 시료에서 반사된 빛이 입사될때와 동일한 경로로 다시 반사하여 두개의 평면파가 간섭하는 현상이 나타나게 되고, 그 간섭무늬의 형태는 제 4 도의 (가) 사진에서와 같이 복수개의 평행한 직선상을 띤다.

그리고, 제 3 도의 (나)는 초점 하부에 시료가 위치하는 경우이고 제 3 도의 (다)는 초점상부에 시료가 위치하는 경우로서 이들 두 경우에서와 같이 시료가 초점에서 벗어나게 되면 시료에서 반사된 빛은 구면파가 되어 광분할기를 통과하고 거울에서 반사된 평면파와 간섭하여 각각 제 4 도의 (나) 및 (다)와같은 원형 및 원호상의 간섭무늬를 나타내게 된다.

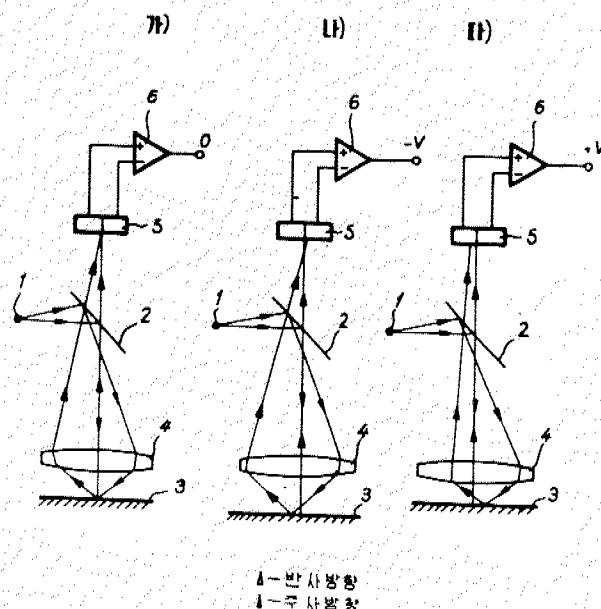
여기서, 중요한 사실은 극단적으로 초점을 벗어난 경우가 아니라 초점심도 근처에서도 확인이 가능하여야 한다는 점으로 제 4 도의 (다) 사진에서와 같이 초점에서 약간 벗어남으로써 직선이 아닌 원호상을 띠는 것이 관찰되는 경우에는 단순히 초점조정렌즈(focal length adjustable lens)를 미세조정하여 직선의 무늬가 되도록 하는 작업을 통하여 용이하게 초점을 맞출 수 있다.

이상에서 설명한 바와같이, 본 발명은 별도의 복잡한 전자응용기기의 사용을 배제한 채 간단한 광학계를 통한 빛의 간섭현상을 이용하여 레이저 리소그래피장치에서 용이하게 정확한 초점을 찾아낼 수 있는 점에 이점이 있다.

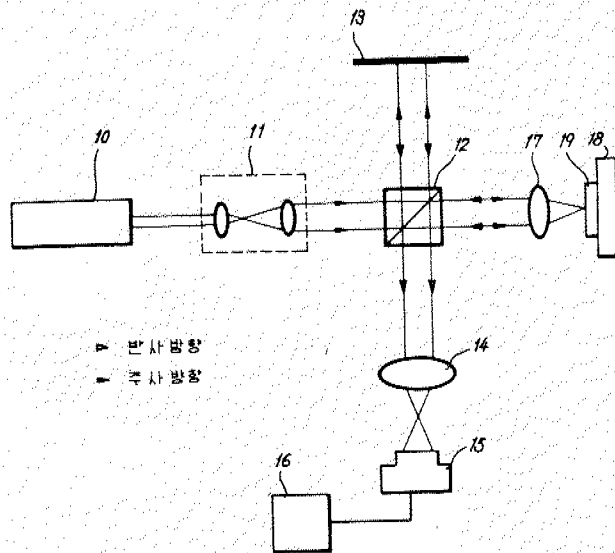
특허청구의 범위

1. 레이저로부터 방출되어 콜리메이터를 거쳐 광분할기로 입사된 빛의 일부분은 거울로 진행하다 반사되어 다시 광분할기로 향하고, 빛의 다른 부분은 직진하여 집속렌즈를 지나 시료에서 반사되어 다시 광분할기로 향하여 이들 두개의 거울에서 반사된 빛과 시료에서 반사된 빛이 광분할기로 거치면서 간섭을 일으키는 간섭계에서 관찰되는 특징의 간섭무늬를 직선이 되도록 조정하여 시료에 초점이 맺히게 함을 특징으로 하는 레이저 리소그래피장치에서 간섭계를 이용한 초점 찾는 방법.

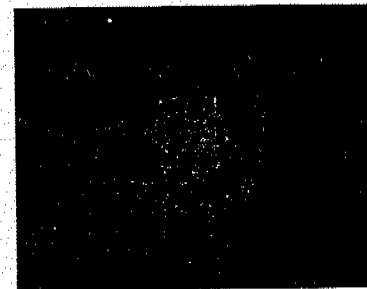
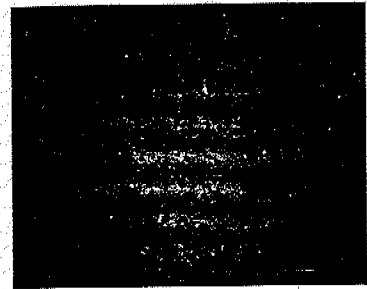
제 1 도



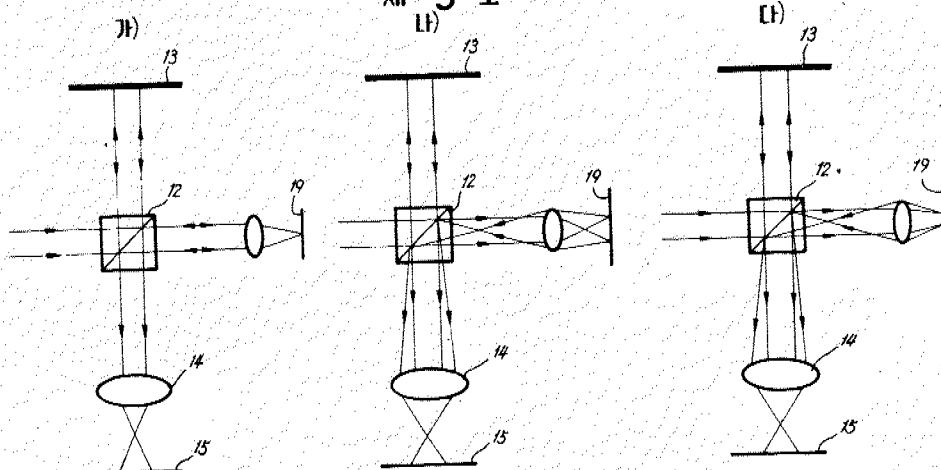
제 2 도



제 4 도



제 3 도



Subject: RE: Exceptional order number: 19898823

From: Jason Geider <JASONG@skgf.com>

Date: Mon, 06 Feb 2006 10:11:32 -0500

To: fhservice <fhservice@micropat.com>

Thank you. Please proceed. Here is the information requested-

Pub. Date: Feb. 17, 1995

Kind: B1

-----Original Message-----

From: Benilda Washington [<mailto:bwashington@micropat.com>]

Sent: Friday, February 03, 2006 12:47 PM

To: Jason Geider

Subject: Exceptional order number: 19898823

Thank you for using MicroPatent! We have received your request to have a copy of patent number KR9401227(B1) sent to you. Please supply the publication date and the kind if you wish to proceed. In most cases, the document will usually be available for ELECTRONIC DELIVERY, VIA PDF FORMAT within 2-4 business days. If not, we will send the document priority or global mail and shipping charges will be billed to your order. The charge of \$19.95 (per 50 pages) will be applied to your web account for each document. For example, if a document is 65 pages (and is sent mail), you will be billed \$19.95 + \$19.95 + shipping charges. ONCE CONFIRMED, IT CANNOT BE CANCELLED.